

## SOBRE EL CONCEPTO DE CAUSA, EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

Félix Lasheras Merino

*Dr. Arquitecto, Profesor Titular de Universidad, y miembro del grupo de investigación de "Análisis e Intervención en el Patrimonio" (AIPA), de la Universidad Politécnica de Madrid. felix.lasheras@upm.es*

### RESUMEN

*La Teoría de la Patología es necesaria para describir e interpretar el estado del edificio. La Práctica de la Patología lo es para intervenir intencionalmente en él y resolver sus problemas. Ambas se complementan, pero en la bibliografía sobre patología casi nunca hay teoría con entidad y fuerza suficiente como para dirigirnos con seguridad en el diagnóstico. Parte importante de ésta es el concepto de Causa: sin él, es muy difícil enfocar correctamente el diagnóstico, especialmente en los casos más complejos. En esta comunicación se revisan algunos trabajos en los que se han formulado clasificaciones, y a veces definiciones, de las causas de los problemas patológicos. Se establece un principio de causalidad, aplicable a la Patología de la Edificación, y una clasificación y definición de causas en varios niveles, relativos a los entes materiales a las decisiones que intervienen en los problemas patológicos. Se propone también una definición de causa, que resulta útil y aplicable para el diagnóstico.*

*Palabras clave: acción, diagnóstico, error.*

### I. CAUSALIDAD, TEORÍA, Y PRÁCTICA

El principio de causalidad está en la base del conocimiento humano: no hay nadie que no se pregunte el porqué de las cosas o de los sucesos. Desde Aristóteles ha sido una de las más importantes preocupaciones de los filósofos<sup>1</sup>, y de la metodología científica (1) y (2). Debería serlo también en la teoría de la patología de la construcción, no sólo en su práctica. Difícilmente podemos hacer un diagnóstico sin entender el sentido de lo que estamos haciendo. Sin embargo sorprende constatar cómo en la inmensa bibliografía sobre patología de la construcción, es excepcional encontrar un planteamiento metódico y general que globalice el análisis diagnóstico más allá de un mero análisis comparativo con casos previamente conocidos. Este planteamiento, que raramente encontramos y que echamos en falta es, claro está, un planteamiento puramente *teórico*, no en el sentido peyorativo y equivocado del que muchas veces se suele dotar a la palabra<sup>2</sup>, sino en el genuino y real que entiende que la *teoría* es el conjunto de conocimientos que nos permite interpretar y comprender la realidad. Disponer de una *teoría* que nos explique la situación a la que nos enfrentamos es el primer paso para poder transformarla intencionalmente, aunque será la *práctica* la que nos dé el conjunto de conocimientos

<sup>1</sup> Es decir, *amigos* o *amantes* de (φίλος) la *sabiduría* (σοφία).

<sup>2</sup> Me refiero a sentidos como hipotético, inútil, utópico, etc.



para poder hacerlo. Una *práctica*, sin una *teoría*, es posible, pero tiene un campo de aplicación muy limitado; la historia de la *tecnología* lo demuestra. Como parte importante de la teoría de la patología nos interesa tener claro qué debemos entender por *causa* de un problema (patológico); sin esto puede ser muy difícil enfocar correctamente el diagnóstico, especialmente en los casos más complejos.

## II. TRATAMIENTO DE LAS CAUSAS EN LA BIBLIOGRAFÍA

La patología de la construcción empieza a formar un cuerpo doctrinal independiente a mediados del S.XX; desde entonces se ha consolidado el análisis de casos particulares y de sus formas de reparación, pero no tanto la metodología del diagnóstico que, en general, acaba abordándose con más intuición que método. La revisión de una muestra de los textos que, más allá de las técnicas de intervención, intentan dar un marco general de la problemática causal que estudian, nos ofrece el panorama siguiente.

**Johnson** (3), hizo un planteamiento metodológico del proceso de reparación. Utilizó el término *causa específica*, sin definir qué entendía por ella, y sin referirse a la posible existencia de otra *genérica*. Reconoció que en casos concretos se podrían encontrar varias causas, sin avanzar más en el tema. A partir de casos concretos, citó todo tipo de causas desordenadamente, sin clasificarlas: agentes destructores, deterioros, defectos de los materiales y de ejecución, etc. Donde más avanzó en un intento de clasificación sistemática de las causas fue en el caso de las obras de hormigón<sup>3</sup> que agrupó en 11 tipos, pero es una clasificación “*ad hoc*”, desestructurada y con varias clases superpuestas.

**Eldridge** (4) dedicó los dos primeros capítulos a los fundamentos de la diagnosis y a las causas de los defectos. Planteó un diagnóstico comparativo, en realidad es deductivo, a partir del contraste del caso real con el conocido, y reconoció la dificultad de diagnosticar cuando éste falta. Hizo varias clasificaciones de las causas, pero son asistemáticas. Por ejemplo<sup>4</sup>: diseño, ejecución, mano de obra, y acciones imprevistas. Pero también propuso otra: acciones excesivas; interacción de los materiales entre sí, con el ambiente y con los usuarios; acciones biológicas; y variaciones térmicas. Y al proponer una clasificación de lesiones (alteraciones de composición, estructurales, formales y de aspecto), asignó nuevos tipos de causas a cada una de ellas. Finalmente concentró las causas en tres: humedad, cargas y variaciones dimensionales. En resumen ofreció un panorama multidireccional pero desordenado, por no decir caótico en su estructura lógica.

**Addleson** (5) dedicó el *Estudio Técnico 3* a los principios y métodos de diagnosis. Avisó de la existencia de varias causas, y de la conveniencia (y necesidad) de identificar a la principal. Advirtió también de la condición de *necesidad* exigible a toda causa, y de la necesidad de distinguir la(s) causa(s) y el agente o factor que la(s) hubiera activado, así como de las múltiples interrelaciones que se pueden establecer entre ellos. Concretó las causas en tres tipos, y resumió sus posibles orígenes en una relación de 17 de ellos: 7 para la *humedad*, 6 para los *movimientos*, y 4 para las *acciones químicas o biológicas*.

La **PSA** (6), en su revisión del libro de Eldridge, dedicó su primer capítulo a las causas del deterioro, aunque en realidad trata de los *agentes*, que clasifica a partir de ISO 6241:1984 (7) en cuatro grupos: *mecánicos*, *electromagnéticos*, *térmicos*, *químicos* y *biológicos*. La PSA establece las causas, aunque no lo dice así expresamente, combinando

<sup>3</sup> Op. cit. p. 64, Cuadro III-1.

<sup>4</sup> Por brevedad, en lo que sigue, concentramos al máximo los conceptos utilizados por Eldridge.



la *acción* de uno o más de los *agentes de deterioro*, con uno o más de los *factores* que proporcionan los *mecanismos de deterioro*, que establece en ocho: el uso inapropiado de materiales, contacto de materiales incompatibles, desconocimiento del proyectista de la durabilidad de los materiales, acciones imprevistas, información inexacta de los fabricantes, defectos de fabricación, id. de mano de obra, y falta de mantenimiento. El conjunto es más completo que los precedentes, pero deja una cierta sensación de arbitrariedad y desorden. En cualquier caso el avance es importante al diferenciar *agentes* (externos) de *factores* (internos), aunque éstos segundos quedan desestructurados.

El profesor Juan **Monjo** (8) fue la primera persona, que conozco, que dijo claramente lo que debíamos entender por *causa*, y ofreció un *cuadro general*, específico, ordenado y sistemático, de ellas. Define la *causa* como “*el agente, activo o pasivo, que actúa como origen del proceso patológico, y que desemboca en una o varias lesiones*”, y distingue causas *directas* e *indirectas*. Las primeras “*constituyen el origen inmediato del proceso patológico*” y las segundas son “*errores y defectos de diseño o ejecución, que necesitan la conjunción de una causa directa para iniciar el proceso patológico*”. Las causas *directas* las clasifica, atendiendo a la naturaleza de las lesiones, en *mecánicas, físicas, químicas y lesiones previas*, y a las *indirectas*, según su origen, en *de proyecto, de ejecución, del material y de mantenimiento*. Ambos tipos de causas tienen su correspondiente subdivisión, que omito. Establece la causa en el *agente*, no en la *acción*, y recoge como posible causa la existencia de *lesiones previas*, con lo que abre la vía del análisis temporal (evolutivo) de los procesos patológicos. Establece dos niveles de causalidad, el *directo* y el *indirecto*, si bien él no habla de niveles. Puede deducirse que las causas *directas* intervienen mediante *agentes activos*, y las *indirectas* mediante los *pasivos*, es decir, los elementos constructivos<sup>5</sup>. Aunque es discutible la vía jerárquica *directa/indirecta*<sup>6</sup>, es importante que la atención causal se dirija hacia dos orígenes: el *agente*, y el *paciente*. Reconozco el valor y la coherencia del planteamiento, aunque opino que la causa está más en la *acción* que en el *agente*, porque un mismo agente puede ejercer acciones diferentes, o incluso ninguna, y a veces son varios los agentes que configuran la acción. No obstante, el *agente* es directamente observable, al contrario que la *acción*, lo que es una ventaja para fijar nuestra atención en él, aunque tendremos que especificar la *acción* para hipotetizar el mecanismo de deterioro.

**Harris** (9) presenta un planteamiento claramente inscrito en una teoría de la patología, aunque ésta no llega a explicitarse completamente. No define ni clasifica las causas; de hecho, creo que ni utiliza el término, que sustituye por “*conditions*”, pero establece para ellas dos requisitos imprescindibles: *necesidad* y *suficiencia*.

**Díaz, Llovera y Noró** (10) distinguen dos tipos de causa: la *endógena* o *intrínseca*, y la *exógena* o *extrínseca*. La primera es la que tiene su origen en el material o elemento constructivo sobre el que se produce el *efecto*, por ejemplo las sales solubles en la cerámica, que generan eflorescencias. La segunda es la que tiene su origen en los agentes externos al material o elemento constructivo sobre el que se produce el *efecto*, por ejemplo un exceso de carga que fisura una viga. Es una visión muy escueta, como corresponde a la naturaleza del texto al que pertenece, pero es un planteamiento que se

<sup>5</sup> Interpreto que el *agente pasivo* se refiere al *paciente*.

<sup>6</sup> El término *indirecto* puede resultar impropio cuando haya una relación inmediata entre, por ejemplo, un error de proyecto y el consecuente problema. En cualquier caso, cabría entender que entre el error y el problema se interpone el elemento constructivo, siendo éste el *paciente* que aparece como *agente pasivo* en las causas *directas*.

parece al del profesor Monjo, si entendemos que los *agentes pasivos* son *endógenos* y los *activos, exógenos*. Esta clasificación estos autores me parece acertada, pero incompleta: vg. deja fuera los errores de proyecto, que es fácil que causen problemas patológicos.

En resumen, sigue faltando una visión general que ponga *cada cosa en su sitio* y nos ayude a ver *en qué sitio poner cada cosa*.

### III. UN PRINCIPIO DE CAUSALIDAD PARA LA PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCIÓN

Según el esquema natural de “acción-reacción”, todo *efecto* tiene que tener una *causa*. La reacción es *observable*, y *empírica*; la acción es *hipotetizable* y *teórica* (no así los *agentes*, que son *reales*)<sup>7</sup>. En el campo puramente físico, cuando sobre un *objeto material*<sup>8</sup> actúa un *agente*, la reacción que se observa solo depende de dos cosas: de la naturaleza del *objeto*, y de la naturaleza de la *acción*. Si en una ménsula aplicamos una carga, la reacción que observamos (deformación, fisuración, o rotura) sólo depende de cómo sea naturaleza de la ménsula (constitución, dimensiones, forma, materiales, etc.) y de cómo sea la naturaleza de la carga (forma de aplicación, valor, etc.). También podría depender del *ambiente* (humedad, temperatura, etc.), pero éste, o altera la *acción*, o interviene directamente con sus propias *acciones*; lo que sucede es que, por comodidad o imposibilidad, no solemos controlar el *ambiente* durante la observación: en una concepción sistémica de la observación empírica, el *ambiente* es todo aquello que influye en la observación, pero que no se controla porque su influencia es menor, o porque, como se ha dicho, no se puede o no interesa controlar. En cualquier caso, y para los objetivos de esta comunicación, el *ambiente* contiene *agentes* que intervienen en parte de la *acción*. Es importante advertir que entre dos variables que definan *reacciones*, nunca se podrán establecer relaciones del tipo causa-efecto sino todo lo más, correlaciones empíricas<sup>9</sup>.

En definitiva, las *causas* del *efecto* de una *acción* sobre un *objeto material*, sólo pueden pertenecer a dos grupos: causas que proceden de la naturaleza *agente* y de su *acción* (incluyendo el *ambiente*), y causas que proceden de la naturaleza del elemento constructivo. Creo que ambos grupos podrían identificarse con los que Díaz et al. designan como *extrínseco* e *intrínseco*, y con el que el J. Monjo designa como de causas *directas*.

### IV. TIPOS DE CAUSAS

El problema patológico aparece cuando la respuesta de un elemento constructivo a una acción, es inadecuada (insatisfactoria), o, también, *anómala*. El principio de causalidad expuesto está en un *plano físico, material* u *objetivo*: nos hemos fijado en el

<sup>7</sup> Nótese que una de las dificultades del diagnóstico estriba en determinar las acciones de los agentes. Fijarse en éstos tiene la ventaja de que suele ser fácil determinar su presencia, mientras que para conocer su acción es necesario disponer de un conocimiento científico previo, que siempre está sujeto a posible revisión.

<sup>8</sup> En lo sucesivo, por objeto se entiende cualquier material o elemento constructivo, o cualquier parte física del edificio.

<sup>9</sup> Por ejemplo, la variable “módulo de elasticidad” nunca debería ser considerada como posible causa de la variable “resistencia”, ni viceversa, porque ambas son dos manifestaciones diferentes de la respuesta de un mismo material a los mismos estímulos mecánicos. Ahora bien, como ambas dependen de las mismas variables causales, es más que probable que haya algún tipo de correlación (no causal) entre ellas.

*agente* y en el *paciente*, ambos entes materiales. Pero cabe preguntarse por qué los elementos constructivos son como son, o por qué lo son los agentes o, tal vez, por qué están donde no tenían que estar. Es decir, las causas podemos tratarlas en diferentes “*planos*”, pero no debemos confundirlos. En nuestro caso es habitual tratar, al menos, con dos *planos causales*: el descrito, *físico* o *material*, en el que podemos hablar de *causas materiales*, u *objetivas*, puesto que atañen a los *objetos materiales*, y otro *operativo*, con las actuaciones o decisiones de las personas que intervienen en la construcción del edificio<sup>10</sup>, y en el que podemos hablar de *causas operativas*, o *subjetivas*<sup>11</sup>, en la medida en que se refieren a decisiones, formas de trabajo, u operaciones de *sujetos*, que tienen su efecto en la naturaleza o presencia de los agentes y pacientes que están en el plano anterior, y en el que se situarían las llamadas *causas indirectas* por J. Monjo.

La elección del *plano de diagnóstico* depende de sus objetivos. En general, y en el campo técnico de la patología, si el objetivo es plantear la posible reparación, nos interesa mantenernos en el plano *material* u *objetivo*, pero si queremos también prevenir, tendremos que entrar en el plano *operativo* casi obligatoriamente.

En el plano *material*, la respuesta inadecuada resulta de la incapacidad del elemento constructivo para soportar la acción que incide sobre él, lo que puede suceder porque el elemento sea inadecuado, es decir *defectuoso* (o previamente lesionado), o porque la acción sea *excesiva*, o por una combinación de las dos cosas; en cualquier caso estamos hablando de *defectos* y/o *excesos*. En lo que atañe a los elementos constructivos, sus *defectos* tienen dos posibles orígenes: los *materiales* o *elementos constructivos* en sí mismos, y en su *disposición constructiva*, es decir en las relaciones entre ellos (vg. la armadura de la ménsula mal colocada, siendo el hormigón y el acero impecables). Estas pueden ser de dos tipos: de *intrarrelación* entre componentes de un elemento o sistema constructivo, y de *interrelación* entre éste y el resto de partes del edificio, entre las que se pueden producir *interferencias* que den lugar a problemas patológicos (vg. la deformación estructural que rompe a una tabiquería). En cuanto a las *acciones*, su entidad queda definida por las variables que son objeto de estudio en las disciplinas científicas que describen a la Naturaleza: acústica, biología, electromagnetismo, mecánica, química, etc.

Las *causas operativas*, teniendo en cuenta que se refieren a actuaciones equivocadas de personas, es decir a *errores*, se clasifican habitualmente conforme a los tipos de intervención que los sujetos tienen en el proceso constructivo: *errores de promoción*<sup>12</sup>, *de proyecto*, *de ejecución*, *de uso*, *de mantenimiento*, etc.

## V. A QUÉ LLAMAR CAUSA EN PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCIÓN

De todos los componentes que tiene el campo causal descrito, que en realidad son infinitos, tenemos que seleccionar los que nos vayan a definir *la causa* de un caso particular. Para hacerlo, hay que considerar que *causa de un suceso* es cualquier explicación que sirva para entender por qué acontece. *La causa* tiene que estar expresada

<sup>10</sup> Es decir, los *agentes* que enumera la LOE, pero que preferimos no designar así en este contexto para no confundirlos con los *agentes* de las acciones que intervienen en los problemas patológicos.

<sup>11</sup> Llamo la atención sobre la gran distancia que separa los términos *subjetivo* y *arbitrario*.

<sup>12</sup> También los promotores comenten errores, algunos muy relevantes; uno de los más habituales es no destinar los fondos económicos suficientes para obtener la calidad que requiere la obra.



de forma que sea *útil* para la solución del problema; nos tiene que dirigir a esta. Parece incoherente que si la causa de un asiento está en el subsuelo, procedamos (solo) a reforzar la estructura. El mismo problema patológico no tiene la misma causa para el técnico que tiene que reparar, que para el juez que tiene que decidir quién paga la indemnización, ni para el proyectista que tiene que evitar su repetición en el futuro. Una causa bien formulada nos indica lo que hay que hacer para resolver el problema: si la causa está en el subsuelo, habrá que actuar en él, y si no, habrá que establecer la causa en la incapacidad de la estructura para adaptarse a las condiciones del subsuelo. Sin olvidar esto, aplicamos a las causas (concausas) que estemos considerando tres filtros o condiciones, por este orden: *anormalidad*, *necesidad*, y *suficiencia*. La causa de un problema patológico es el conjunto *suficiente* de circunstancias *anormales*, que *necesariamente* producen los daños observados. Y aquí aparecen diferentes elementos causales que habrá que ir discriminando: las *concausas* son necesarias, pero no suficientes aisladamente (la suficiencia es una condición del conjunto, no de cada uno de sus componentes); los *factores agravantes* o *mitigantes* son innecesarios; los *factores de riesgo* no son causales; el deterioro *normal* no es patológico<sup>13</sup>, etc., etc. Por otro lado, en el conjunto de elementos causales podemos estudiar sus relaciones para establecer los *mecanismos de deterioro*, distinguir los que tienen una incidencia simultánea, o *paralela*, de los que la tienen sucesiva, o *en serie*, y sus posibles interacciones: *aditivas*, *sustractivas*, *sinérgicas*, etc.

Ante este panorama es lícito preguntarse si es posible hacer un diagnóstico certero. La experiencia me dice que en los casos más sencillos, sí; en los más complicados es más que dudoso, pero saber, al menos, a qué nos enfrentamos, nos puede ayudar a ello.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) POPPER, K.R. *LOGIK DER FORSCHUNG*. Viena, 1935. Ver. esp. de la ing. Ed. Tecnos. Madrid, 1962 (7ª reimp. 1985). ISBN: 84-309-0711-4. p. 57.
- (2) BUNGE, M.: *CAUSALIDAD. EL PRINCIPIO DE CAUSALIDAD EN LA CIENCIA MODERNA*. Ed. Sudamericana. Buenos Aires, 1961.
- (3) JOHNSON, S.M.: *DETERIORATION, MAINTENANCE, AND REPAIR OF STRUCTURES*. McGraw-Hill Book Co. 1965. Vers. esp. Ed. Blume. Barcelona, 1973. ISBN: 84-335-6901-5. p. 12 y 64.
- (4) ELDRIDGE, H.J.: *COMMON DEFECTS IN BUILDINGS*. H.M.S.O. London, 1976. Vers. Esp. Ed. Gustavo Gili S.A. Barcelona, 1982. ISBN: 84-252-1092-5. p. 7-14.
- (5) ADDLESON, L.: *AJ GUIDE TO BUILDING FAILURES*. Architectural Journal 1978. Vers. Esp. Ed. Hermann Blume. ISBN: 84-7214-359-7. Madrid, 1986. p. 14.
- (6) PROPERTY SERVICES AGENCY (PSA): *DEFECTS IN BUILDINGS*. H.M.S.O. London, 1989. ISBN: 0-11-671525-1. p. 2-9.
- (7) ISO 6241:1984 *Performance standars in building. Principles for their preparation and factors to be considered*.
- (8) MONJO CARRIÓ, J. *La patología y los estudios patológicos*. En AA.VV.: *CURSO DE PATOLOGÍA, CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE EDIFICIOS. TOMO 1*. Ed. C.O.A.M. Madrid, 1991. ISBN: 84-7740-041-5. Cap. 1, p. 11-41.
- (9) HARRIS, S.Y.: *BUILDING PATHOLOGY. DETERIORATION, DIAGNOSTICS, AND INTERVENTION*. Ed. John Wiley & Sons, Inc. New York, 2001. ISBN: 0-471-33172-4. p. 7 y 22.
- (10) DIAZ, C.; LLOVERA, S.; NORÓ, M.: *DICCIONARI DE PATOLOGIA I MANTENIMENT D'EDIFICIS*. Ed. Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona, 2004. ISBN: 84-8301-737-7. p. 29.

<sup>13</sup> Corresponde al mantenimiento prevenirlo, minimizarlo y, si fuera posible, anularlo.

